Corrigé et barème – Masse volumique : ρ = m ÷ V

La masse volumique ρ = m ÷ V, propriété de la matière ; ses unités (g/cm³, kg/L, kg/m³, g/L) et leurs conversions ; la mesurer pour un liquide ou un solide et identifier une substance ; calculer une masse ou un volume ; prévoir si un objet flotte ou coule

Durée : 55 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Chimie 4e

Exercice 1 – Conversions d'unités ★★ *(4 pts)*

a) $10{,}5 \times 1\,000 = 10\,500$ kg/m³. (1)

b) 1 g/L = 0,001 g/cm³ : $1{,}84 \div 1\,000 = 0{,}00184$ g/cm³. (1)

c) 1 kg/L = 1 000 kg/m³ : $1\,420 \div 1\,000 = 1{,}42$ kg/L. (1)

d) 1 g/mL = 1 000 g/L : $1{,}03 \times 1\,000 = 1\,030$ g/L. (1)

À retenir — 1 g/cm³ = 1 g/mL = 1 kg/L = 1 000 kg/m³ = 1 000 g/L. Contrôle avec l'eau : 1 g/cm³ = 1 000 kg/m³.

Exercice 2 – Exploiter un tableau de mesures ★★ *(4 pts)*

a) A : $111{,}0 - 48{,}0 = 63{,}0$ g ; B : $142{,}5 - 48{,}0 = 94{,}5$ g ; C : $178{,}0 - 52{,}0 = 126{,}0$ g ; D : $122{,}0 - 52{,}0 = 70{,}0$ g. (1)

b) A : $63 \div 50 = 1{,}26$ g/cm³ ; B : $94{,}5 \div 75 = 1{,}26$ g/cm³ ; C : $126 \div 100 = 1{,}26$ g/cm³ ; D : $70 \div 70 = 1{,}00$ g/cm³. (1)

c) A, B et C trouvent 1,26 g/cm³ avec des quantités différentes : c'est la glycérine. La quantité ne change pas la masse volumique. (1)

d) $V = m \div \rho = 70 \div 1{,}26 \approx 55{,}6$ mL (et non 70 mL). (1)

Le point clé — la masse volumique ne dépend pas de la quantité : des mesures justes sur un même liquide donnent toutes la même valeur.

Exercice 3 – Masse ou volume ★★ *(4 pts)*

a) $m = \rho \times V = 0{,}75 \times 5 = 3{,}75 \approx 3{,}8$ kg. (1)

b) $m = 7\,900 \times 0{,}04 = 316$ kg $= 0{,}316$ t ($\approx 0{,}3$ t). (1)

c) 12,4 kg = 12 400 g ; $V = m \div \rho = 12\,400 \div 19{,}3 \approx 642{,}5$ cm³. (1)

d) $V = 2 \times 1{,}5 \times 1 = 3$ m³ ; $m = 1\,030 \times 3 = 3\,090$ kg $\approx 3{,}1$ t. (1)

Méthode — des unités en accord d'abord (kg et L avec des kg/L, kg et m³ avec des kg/m³, g et cm³ avec des g/cm³), puis $m = \rho \times V$ ou $V = m \div \rho$.

Exercice 4 – Flotter ou couler ★★★ *(4 pts)*

a) $\rho = 2{,}04 \div 2{,}0 = 1{,}02$ g/cm^3 : elle coule dans l'eau douce ($1{,}02 > 1{,}00$) et flotte dans l'eau de mer ($1{,}02 < 1{,}03$). (1)

b) $V = 2 \times 2 \times 2 = 8$ cm^3 ; $m = 7{,}1 \times 8 = 56{,}8$ g. Il coule dans l'eau ($7{,}1 > 1{,}00$) et flotte sur le mercure ($7{,}1 < 13{,}5$). (1)

c) Elle traverse l'huile ($1{,}02 > 0{,}92$) et coule aussi dans l'eau douce ($1{,}02 > 1{,}00$) : elle s'immobilise au fond du récipient. (1)

d) Ce n'est pas la masse qui compte mais la masse volumique comparée à celle du liquide : la bille flotte dans l'eau de mer car $1{,}02 < 1{,}03$, quelle que soit sa masse. (1)

Attention — on compare des masses volumiques, jamais des masses : un objet léger peut couler, un objet lourd peut flotter.

Exercice 5 – Expérience et raisonnement ★★★ *(4 pts)*

a) $V = 23{,}0 - 20{,}0 = 3{,}0$ cm^3 ; $\rho = 23{,}7 \div 3{,}0 = 7{,}9$ g/cm^3 : c'est du fer. (1)

b) $m = 47{,}4$ g ; $V = 6{,}0$ cm^3 ; $\rho = 47{,}4 \div 6{,}0 = 7{,}9$ g/cm^3, inchangée. (1)

c) Le volume lu est trop grand (la bulle prend aussi la place de l'eau) ; la masse volumique calculée est donc trop petite. (1)

d) Entre $23{,}7 \div 3{,}5 \approx 6{,}8$ et $23{,}7 \div 2{,}5 \approx 9{,}5$ g/cm^3 : zinc, fer, laiton et cuivre restent possibles, on ne peut pas conclure. Mesurer plusieurs clés à la fois (volume plus grand, erreur de lecture moins gênante) ou prendre une éprouvette plus fine. (1)

Repère — une mesure a toujours une incertitude : on ne conclut que si une seule substance du tableau reste possible.

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).